

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Masahiro SAKAKIBARA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: LIQUID INJECTION SYSTEM FOR DETECTING WHEN PISTON PUSHER OF LIQUID INJECTOR GRIPS PISTON FLANGE OF LIQUID SYRINGE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):  
Application No. \_\_\_\_\_ Date Filed \_\_\_\_\_
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

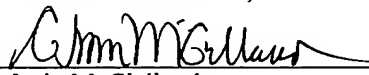
| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| Japan          | 2003-027025               | February 4, 2003      |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number \_\_\_\_\_  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) \_\_\_\_\_  
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
\_\_\_\_\_  
C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 2月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-027025

[ ST.10/C ]:

[ JP 2003-027025 ]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社根本杏林堂

2003年 6月 6日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3044433

【書類名】 特許願

【整理番号】 P021847

【提出日】 平成15年 2月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61M 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都文京区本郷2丁目27番20号 株式会社根本杏林堂内

【氏名】 榊原 正博

【発明者】

【住所又は居所】 東京都文京区本郷2丁目27番20号 株式会社根本杏林堂内

【氏名】 金高 利雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都文京区本郷2丁目27番20号 株式会社根本杏林堂内

【氏名】 田中 正文

【特許出願人】

【識別番号】 391039313

【氏名又は名称】 株式会社根本杏林堂

【代理人】

【識別番号】 100123788

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮崎 昭夫

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 201087

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 薬液注入システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シリンダフランジが末端外周に形成されているシリンダ部材にピストンフランジが末端外周に形成されているピストン部材がスライド自在に挿入されている薬液シリンジと、この薬液シリンジの少なくとも前記シリンダフランジと前記ピストンフランジとを別個に保持して相対移動させる薬液注入装置と、を有している薬液注入システムであって、

前記薬液注入装置が、前記シリンダ部材を長手方向が前後方向となるように保持するシリンダ保持機構と、前後方向にスライド自在に支持されていて前記ピストン部材を少なくとも前方に押圧するピストン押圧部材と、このピストン押圧部材に左右方向に開閉自在に装着されていて前記ピストンフランジの前面の左部と右部とに個々に係合する一对の係合爪と、これら一对の係合爪で前記ピストンフランジが保持されたことを検出する保持検出手段と、を有している薬液注入システム。

【請求項 2】 前記薬液注入装置の保持検出手段は、前記ピストン押圧部材の前面に前記ピストン部材の後面が圧接されたことを検出する請求項 1 に記載の薬液注入システム。

【請求項 3】 前記薬液注入装置の保持検出手段は、  
前記ピストン部材の後面が圧接される変位検出部材と、  
この変位検出部材を前後方向に変位自在に支持している部材支持手段と、  
前記変位検出部材を前方に付勢している部材付勢手段と、  
前記変位検出部材が所定位置まで後退したことを検出する後退検出手段と、  
を有している請求項 2 に記載の薬液注入システム。

【請求項 4】 前記薬液シリンジのピストン部材の後面中央に凹部が形成されており、

この凹部に前記保持検出手段の少なくとも前記変位検出部材が係合する請求項 3 に記載の薬液注入システム。

【請求項 5】 前記薬液シリンジのピストン部材の後面中央に凸部が形成さ

れており、

この凸部が係合する凹部が前記ピストン押圧部材の前面中央に形成されており

前記凹部に前記保持検出手段が配置されている請求項 3 に記載の薬液注入システム。

【請求項 6】 前記薬液注入装置の保持検出手段は、前記ピストン部材の後面までの距離を波動により測量する波動測距素子と、測量された距離が所定範囲を満足したことを検出する保持判定手段と、を有している請求項 2 に記載の薬液注入システム。

【請求項 7】 前記波動測距手段が、前記距離を超音波で測量する超音波測距素子からなる請求項 6 に記載の薬液注入システム。

【請求項 8】 前記波動測距手段が、前記距離を光学測量する光学測距素子からなる請求項 6 に記載の薬液注入システム。

【請求項 9】 前記薬液シリンジのピストン部材の後面が反射面からなり、前記薬液注入装置の保持検出手段は、前記反射面に所定角度で光線を出射する発光素子と、所定位置の前記反射面で反射された光線を検出する受光素子と、を有している請求項 2 に記載の薬液注入システム。

【請求項 10】 前記薬液シリンジのピストン部材の後面に凸部が形成されており、

前記薬液注入装置の保持検出手段は、前記凸部で遮断される位置に光線を出射する発光素子と、前記凸部で遮断されていないときの前記光線を検出する受光素子と、を有している請求項 2 に記載の薬液注入システム。

【請求項 11】 前記薬液シリンジのピストン部材の後面にマグネットが装着されており、

前記薬液注入装置の保持検出手段は、前記マグネットを検出するホール素子からなる請求項 2 に記載の薬液注入システム。

【請求項 12】 前記薬液シリンジのピストン部材の後面に凸部が形成されており、

前記薬液注入装置の保持検出手段は、弾発的に短絡していて前記凸部の突入に

より離反される一対の電極端子を有している請求項 2 に記載の薬液注入システム。

【請求項 1 3】 前記薬液シリンジのピストン部材の後面に導電部材が装着されており、

前記薬液注入装置の保持検出手段は、離反していて前記導電部材で短絡される一対の電極端子を有している請求項 2 に記載の薬液注入システム。

【請求項 1 4】 前記薬液注入装置の保持検出手段は、前記ピストン押圧部材の前面に前記ピストン部材の後面が圧接される圧力を検出するロードセルと、検出される前記圧力の変化から前記係合爪で前記ピストンフランジが保持されたことを判定する保持判定手段と、を有している請求項 2 に記載の薬液注入システム。

【請求項 1 5】 前記薬液注入装置の保持検出手段は、一対の前記係合爪が閉止された初期位置から両側に開放されて閉止されたことを検出する請求項 1 に記載の薬液注入システム。

【請求項 1 6】 前記薬液注入装置の保持検出手段は、前記ピストン押圧部材の外面に位置して一対の前記係合爪の内面による圧接を個々に検出する請求項 1 5 に記載の薬液注入システム。

【請求項 1 7】 前記薬液注入装置の保持検出手段は、前記ピストン押圧部材の外側に位置して開放された一対の前記係合爪による押圧を個々に検出する請求項 1 5 に記載の薬液注入システム。

【請求項 1 8】 前記薬液注入装置の保持検出手段は、多数のシート状のタッチスイッチを連設したテープ状に形成されている請求項 1 7 に記載の薬液注入システム。

【請求項 1 9】 前記薬液注入装置の保持検出手段は、開放された一対の前記係合爪で遮断される位置に光線を個々に出射する一対の発光素子と、前記係合爪で遮断されていないときの前記光線を個々に検出する一対の受光素子と、を有している請求項 1 5 に記載の薬液注入システム。

【請求項 2 0】 前記薬液シリンジのピストン部材の後面と前記薬液注入装置のピストン押圧部材の前面とに相互に係合する凹凸が形成されている請求項 1

ないし 1 9 の何れか一項に記載の薬液注入システム。

【請求項 2 1】 前記ピストンフランジの外周面に係合するガイド部材が前記ピストン押圧部材の前記係合爪とは相違する位置から前方に突出している請求項 1 ないし 2 0 の何れか一項に記載の薬液注入システム。

【請求項 2 2】 シリンダフランジが末端外周に形成されているシリンダ部材にピストンフランジが末端外周に形成されているピストン部材がスライド自在に挿入されている薬液シリンジの少なくとも前記シリンダフランジと前記ピストンフランジとを別個に保持して相対移動させる薬液注入装置であって、

前記シリンダ部材を長手方向が前後方向となるように保持するシリンダ保持機構と、

前後方向にスライド自在に支持されていて前記ピストン部材を少なくとも前方に押圧するピストン押圧部材と、

このピストン押圧部材に左右方向に開閉自在に装着されていて前記ピストンフランジの前面の左部と右部とに個々に係合する一対の係合爪と、

これら一対の係合爪で前記ピストンフランジが保持されたことを検出する保持検出手段と、を有している薬液注入装置。

【請求項 2 3】 前記保持検出手段は、前記ピストン押圧部材の前面に前記ピストン部材の後面が圧接されたことを検出する請求項 2 2 に記載の薬液注入装置。

【請求項 2 4】 前記保持検出手段は、一対の前記係合爪が閉止された初期位置から両側に開放されて閉止されたことを検出する請求項 2 2 に記載の薬液注入装置。

【請求項 2 5】 請求項 4 に記載の薬液注入システムの薬液シリンジであって、

前記ピストン部材の後面中央に凹部が形成されている薬液シリンジ。

【請求項 2 6】 請求項 5, 1 0, 1 2 に記載の薬液注入システムの薬液シリンジであって、

前記ピストン部材の後面中央に凸部が形成されている薬液シリンジ。

【請求項 2 7】 請求項 2 0 に記載の薬液注入システムの薬液シリンジであ



って、

前記ピストン部材の後面に凹凸が形成されている薬液シリンジ。

【請求項 2 8】 請求項 9 に記載の薬液注入システムの薬液シリンジであって、

前記ピストン部材の後面が反射面からなる薬液シリンジ。

【請求項 2 9】 請求項 1 1 に記載の薬液注入システムの薬液シリンジであって、

前記ピストン部材の後面にマグネットが装着されている薬液シリンジ。

【請求項 3 0】 請求項 1 3 に記載の薬液注入システムの薬液シリンジであって、

前記ピストン部材の後面に導電部材が装着されている薬液シリンジ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、薬液シリンジの薬液を薬液注入装置により被験者に注入する薬液注入システムに関し、特に、薬液注入装置で薬液シリンジのシリンダ部材とピストン部材とを別個に保持して相対移動させる薬液注入システムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

現在、被験者の透視画像である断層画像を撮像する透視撮像装置としては、C T (Computed Tomography) スキャナ、M R I (Magnetic Resonance Imaging) 装置、P E T (Positron Emission Tomography) 装置、等があり、被験者の透視画像である血管画像を撮像する医療装置としては、C T アンギオ装置、M R A (MR Angi o) 装置、等がある。

【 0 0 0 3 】

上述のような装置を使用するとき、被験者に造影剤や生理食塩水などの薬液を注入することがあり、この注入を自動的に実行する薬液注入装置も実用化されている。このような薬液注入装置は、例えば、駆動モータやスライダ機構を有しており、薬液シリンジが着脱自在に装着される。

## 【 0 0 0 4 】

ここで、このような薬液注入装置の一従来例を図 2 2 および図 2 3 を参照して以下に説明する。まず、図 2 2 に示すように、薬液シリンジ 1 0 は、1 個のシリンダ部材 1 1 と 1 個のピストン部材 1 2 からなり、シリンダ部材 1 2 は、末端面に開口した 1 個の穴部 1 3 が内部に形成されている。

## 【 0 0 0 5 】

シリンダ部材 1 1 の先端面は閉塞されて中央に中空の導管部 1 4 が形成されており、この導管部 1 4 の先端まで穴部 1 3 が連通している。このシリンダ部材 1 1 の穴部 1 3 にピストン部材 1 2 がスライド自在に挿入されており、このシリンダ部材 1 1 とピストン部材 1 2 との末端外周には、シリンダフランジ 1 5 とピストンフランジ 1 6 とが各々形成されている。

## 【 0 0 0 6 】

薬液注入装置 2 0 は、シリンダ保持機構である 1 個の注入ヘッド 2 1 と 2 個のピストン駆動機構 2 2 とを有しており、1 個の注入ヘッド 2 1 には、2 個の薬液シリンジ 1 0 のシリンダ部材 1 1 を個々に保持する 2 個の凹部 2 3 が形成されている。この 2 個の凹部 2 3 の各々の後方に 2 個のピストン駆動機構 2 2 が個々に配置されており、これらのピストン駆動機構 2 2 は薬液シリンジ 1 0 のピストン部材 1 2 を保持してスライド移動させる。

## 【 0 0 0 7 】

より詳細には、図 2 3 に示すように、ピストン駆動機構 2 2 は、前後方向にスライド自在なスライドロッド 2 5 を有しており、このスライドロッド 2 5 の前端に、ピストン部材 1 2 を前方に押圧するピストン押圧部材 2 6 が一体に形成されている。

## 【 0 0 0 8 】

このピストン押圧部材 2 6 には、開閉自在な一対の係合爪 2 7 が左右両側に個々に装着されており、これらの係合爪 2 7 がコイルスプリングなどの弾発機構により閉止方向に弾発的に付勢されている。これらの係合爪 2 7 は先端が楔状に形成されているので、ピストン押圧部材 2 6 がピストン部材 1 2 に後方から圧接されると、ピストンフランジ 1 6 の前面の左部と右部とに個々に係合する。

## 【 0 0 0 9 】

上述のような構成において、この従来例の薬液注入装置 2 0 では、2 個の薬液シリンジ 1 0 から 2 種類の薬液を被験者に注入することができるので、例えば、C T スキャナにより断層画像が撮像される被験者に造影剤を注入してから生理食塩水を注入するようなことができる。

## 【 0 0 1 0 】

その場合、薬液注入装置 2 0 は初期状態ではピストン駆動機構 2 2 を後端に配置しているので、その凹部 2 3 に薬液シリンジ 1 0 を装填してから薬液注入装置 2 0 に注入開始を入力操作するとピストン駆動機構 2 2 のピストン押圧部材 2 6 が前進する。

## 【 0 0 1 1 】

前進するピストン押圧部材 2 6 がピストン部材 1 2 に後方から圧接されると、弾発的に閉止されている一对の係合爪 2 7 がピストンフランジ 1 6 に押圧されて徐々に開放される。さらにピストン押圧部材 2 6 が前進すると一对の係合爪 2 7 がピストンフランジ 1 6 の両側に係合するので、これでピストン押圧部材 2 6 にピストン部材 1 2 が保持される。そのままピストン駆動機構 2 2 によりピストン部材 1 2 が押圧されるので、薬液シリンジ 1 0 から被験者に薬液が注入されることになる。

## 【 0 0 1 2 】

この薬液注入装置 2 0 では、上述のようにピストン押圧部材 2 6 の係合爪 2 7 でピストンフランジ 1 6 が保持されるので、例えば、作業者が必要により所定操作を実行すると、ピストン押圧部材 2 6 を後退させてピストン部材 1 2 をシリンダ部材 1 1 から引き出すこともできる。

## 【 0 0 1 3 】

なお、医療電気機器の安全性に関する I E C (International Electrotechnical Commission) などの規格では、上述のような薬液注入装置 2 0 のピストン押圧部材 2 6 が薬液シリンジ 1 0 のピストン部材 1 2 を保持することが要求されている。

## 【 0 0 1 4 】

上述のような薬液注入装置は、本出願人などにより過去に発明されて出願されている(例えば、特許文献 1, 2 参照)。

【0015】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 1 1 0 9 6 号 (第 2 - 3 頁、第 1 1 - 1 4 図)

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 1 0 2 3 4 3 号 (第 2 - 3 頁、第 8 図)

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

上述の薬液注入装置 2 0 では、薬液シリンジ 1 0 のピストン部材 1 2 をピストン押圧部材 2 6 が押圧するとき、自動的に係合爪 2 7 でピストンフランジ 1 6 が保持される。しかし、上述の薬液注入装置 2 0 では、ピストンフランジ 1 6 が係合爪 2 7 で保持されたかは、作業者が目視で確認する必要がある。

【0017】

このため、作業者が確認を怠ると、ピストンフランジ 1 6 が係合爪 2 7 で保持されない状態で、ピストン部材 1 2 をピストン押圧部材 2 6 が押圧することがある。例えば、薬液シリンジ 1 0 が適正な位置に装着されないと、ピストン部材 1 2 とピストン押圧部材 2 6 との中心位置が正確に一致しないため、係合爪 2 7 の先端面がピストンフランジ 1 6 の後面に当接し、係合爪 2 7 がピストンフランジ 1 6 を保持できないことがある。

【0018】

また、上述の薬液注入装置 2 0 では、薬液シリンジ 1 0 のピストン部材 1 2 をピストン押圧部材 2 6 が押圧するときに係合爪 2 7 でピストンフランジ 1 6 が保持されるので、例えば、薬液シリンジ 1 0 に薬液を放出させることなくピストンフランジ 1 6 を係合爪 2 7 に保持させることが困難である。

【0019】

本発明は上述のような課題に鑑みてなされたものであり、薬液シリンジのピストン部材のピストンフランジが薬液注入装置のピストン押圧部材の係合爪で保持されたことを検出できる薬液注入システムを提供することを目的とする。

## 【 0 0 2 0 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の薬液注入システムは、薬液シリンジと薬液注入装置とを有しており、薬液シリンジは、シリンダ部材とピストン部材とを有している。シリンダ部材は末端外周にシリンダフランジが形成されており、ピストン部材は末端外周にピストンフランジが形成されており、シリンダ部材にピストン部材がスライド自在に挿入されている。

## 【 0 0 2 1 】

薬液注入装置は、シリンダ保持機構、ピストン押圧部材、係合爪、保持検出手段、を有しており、薬液シリンジの少なくともシリンダフランジとピストンフランジとを別個に保持して相対移動させる。シリンダ保持機構は、シリンダ部材を長手方向が前後方向となるように保持し、ピストン押圧部材は、前後方向にスライド自在に支持されていてピストン部材を少なくとも前方に押圧する。一对の係合爪は、ピストン押圧部材に左右方向に開閉自在に装着されていてピストンフランジの前面の左部と右部とに個々に係合し、保持検出手段は、一对の係合爪でピストンフランジが保持されたことを検出する。このため、例えば、薬液注入装置は、薬液シリンジのピストン部材のピストンフランジがピストン押圧部材の係合爪で保持されたことを検出してから、薬液シリンジのシリンダフランジとピストンフランジとを相対移動させて注入動作や吸引動作を実行する。

## 【 0 0 2 2 】

なお、本発明で云う各種手段は、その機能を実現するように形成されていれば良く、例えば、所定の機能を発揮する専用のハードウェア、所定の機能がコンピュータプログラムにより付与されたデータ処理装置、コンピュータプログラムによりデータ処理装置の内部に実現された所定の機能、これらの組み合わせ、等で良い。

## 【 0 0 2 3 】

また、本発明で云う各種手段は、個々に独立した存在である必要もなく、複数の手段が1個の装置として形成されていること、ある手段が他の手段の一部であること、ある手段の一部と他の手段の一部とが重複していること、等も可能であ

る。

【 0 0 2 4 】

また、本発明では前後左右上下の方向を言及しているが、これは方向の相対関係を簡単に説明するために便宜的に規定したものであり、本発明を実施する装置の製造時および使用時の方向を限定するものではない。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

〔実施の形態の構成〕

本発明の実施の一形態を図 1 ないし図 6 を参照して以下に説明する。本実施の形態の薬液注入装置 1 0 0 は、図 3 に示すように、スタンド 1 0 2 の上端に装置本体 1 0 3 が装着されており、装置本体 1 0 3 には、入力操作デバイスである操作パネル 1 0 4 とデータ表示デバイスである液晶ディスプレイ 1 0 5 とが搭載されている。

【 0 0 2 6 】

この装置本体 1 0 3 の側部にはアーム 1 0 6 が装着されており、このアーム 1 0 6 の上端にシリンダ保持機構である注入ヘッド 1 1 0 が装着されている。この注入ヘッド 1 1 0 は、図 2 に示すように、ヘッド本体 1 1 1 の上面にシリンジ保持機構として凹部 1 1 2 が 1 つだけ形成されており、これらの凹部 1 1 2 に薬液シリンジ 2 0 0 のシリンダ部材 2 0 1 が着脱自在に保持される。

【 0 0 2 7 】

薬液シリンジ 2 0 0 は、シリンダ部材 2 0 1 とピストン部材 2 0 2 からなり、シリンダ部材 2 0 1 にピストン部材 2 0 2 がスライド自在に挿入されている。シリンダ部材 2 0 1 の末端外周にはシリンダフランジ 2 0 3 が形成されており、ピストン部材 2 0 2 の末端外周にはピストンフランジ 2 0 4 が形成されている。

【 0 0 2 8 】

注入ヘッド 1 1 0 の凹部 1 1 2 の後方には、ピストン駆動機構 1 2 0 が配置されており、このピストン駆動機構 1 2 0 は、超音波モータなどの駆動モータ 1 2 1 を駆動源として、ネジ機構(図示せず)などによりスライドロッド 1 2 2 を前後方向にスライド移動させる。

## 【0029】

ピストン駆動機構120は、図5に示すように、前端位置センサ123と後端位置センサ124も内蔵されており、スライドロッド122が可動範囲の前端に位置したことを前端位置センサ123で検知するとともに、後端に位置したことを後端位置センサ124で検知する。

## 【0030】

図1に示すように、このスライドロッド122の前端にはピストン押圧部材126が一体に形成されており、このピストン押圧部材126には、開閉自在な一对の係合爪127が左右両側に個々に装着されている。これらの係合爪127は先端が楔状に形成されており、コイルスプリングなどの弾発機構により閉止方向に弾発的に付勢されている。

## 【0031】

また、ピストン押圧部材126は、前方に突出したガイド部材128が下部に一体に形成されており、このガイド部材128は、前方から後方に微妙に集束した円錐状に上面が形成されている。このガイド部材128は、ピストン押圧部材126の前面に相対的に近接するピストンフランジ204の外周面に係合することにより、このピストンフランジ204をピストン押圧部材126に対して適正な位置にガイドする。

## 【0032】

さらに、ピストン押圧部材126の前面には、円環形状の凹部129が形成されており、この凹部129に保持検出手段であるシートスイッチ130が装着されている。このシートスイッチ130は、シート基板131、スイッチシート132、ゴムカバー133、からなり、スイッチシート132には、4箇所マイクロスイッチ135が形成されている。

## 【0033】

これらのマイクロスイッチ135は、プリント配線(図示せず)で相互に結線されており、配線ケーブル136により、図5に示すように、A/D(Analog/Digital)コンバータ(図示せず)などを介してプロセッサユニット140に接続されている。

【0034】

本形態の薬液注入装置100では、シートスイッチ130は、ピストン押圧部材126の前面にピストン部材202の後面が圧接されたことをマイクロスイッチ135で検出することにより、一对の係合爪127でピストンフランジ204が保持されたことを検出する。

【0035】

このため、ピストンフランジ204の形状、係合爪127の形状、ピストン押圧部材126の形状、シートスイッチ130のストローク、などは、一对の係合爪127でピストンフランジ204が保持されたときにシートスイッチ130が圧接を検知するように調整されている。

【0036】

また、ピストン駆動機構120には、例えば、ピストン押圧部材126とスライドロッド122との結合位置などにロードセル138が内蔵されており、このロードセル138によりピストン押圧部材126がピストン部材202を押圧する圧力を検出する。

【0037】

本形態の薬液注入装置100は、図5に示すように、プロセッサユニット140を有しており、このプロセッサユニット140が、操作パネル104、液晶ディスプレイ105、駆動モータ121、前端位置センサ123、後端位置センサ124、シートスイッチ130、ロードセル138、等に接続されている。

【0038】

プロセッサユニット140は、いわゆるワンチップマイコンからなり、適切なコンピュータプログラムがファームウェアなどで実装されている。プロセッサユニット140は、上述のように実装されているコンピュータプログラムに対応して動作することにより、接続されている各部を統合制御する。

【0039】

なお、本形態の薬液注入装置100は、図4に示すように、透視撮像装置であるCTスキャナ300の近傍に配置され、そのCTスキャナ300で透視画像が撮像される被験者に薬液として造影剤を注入する。CTスキャナ300は、撮像



ユニット301と制御ユニット302とを有しており、その制御ユニット302は本形態の薬液注入装置100にもオンライン接続される。

【0040】

〔実施の形態の動作〕

上述のような構成において、本形態の薬液注入装置100を使用する場合、図4に示すように、作業員(図示せず)はCTスキャナ300の撮像ユニット301の近傍に薬液注入装置100を配置し、その撮像ユニット301に位置する被験者に延長チューブで薬液シリンジ200を連結する(図示せず)。

【0041】

そして、その薬液シリンジ200のシリンダ部材201を注入ヘッド110の凹部112に保持させ、作業員が薬液注入装置100に操作パネル104でピストン保持を入力操作する。薬液注入装置100は、図6に示すように、初期状態ではピストン駆動機構120のピストン押圧部材126を後端位置センサ124で検知される後端に配置しており(ステップS1)、上述のようにピストン保持が入力操作されると(ステップS2)、駆動モータ121を駆動してピストン押圧部材126を前進させる(ステップS3)。

【0042】

すると、この前進するピストン押圧部材126がピストン部材202に後方から圧接され、弾発的に閉止されている一対の係合爪127がピストンフランジ204に圧接されて徐々に開放される。さらにピストン押圧部材126が前進すると、一対の係合爪127がピストンフランジ204の両側に係合するので、これでピストン押圧部材126にピストン部材202が保持される。

【0043】

なお、上述のようにピストン押圧部材126がピストン部材202に後方から圧接されるとき、ピストン部材202が適正でない位置に配置されていても、ガイド部材128がピストンフランジ204の外周面に係合するので、ピストンフランジ204は係合爪127で保持されるまでに適正な位置にガイドされる。

【0044】

上述のようにピストンフランジ204が係合爪127で保持されると、ピスト

ン部材 2 0 2 の後面がシートスイッチ 1 3 0 に圧接されるので、この圧接をシートスイッチ 1 3 0 が検出する(ステップ S 6)。すると、駆動モータ 1 2 1 の駆動が停止されるので(ステップ S 7)、薬液注入装置 1 0 0 は、薬液シリンジ 2 0 0 のピストン部材 2 0 2 のピストンフランジ 2 0 4 をピストン駆動機構 1 2 0 のピストン押圧部材 1 2 6 の係合爪 1 2 7 で保持した状態で待機することになる。

## 【 0 0 4 5 】

なお、上述のようにシートスイッチ 1 3 0 がピストン部材 2 0 2 の圧接を検知することなくピストン押圧部材 1 2 6 が前端まで移動したことを前端位置センサ 1 2 3 が検知すると(ステップ S 6, S 4)、注入ヘッド 1 1 0 の凹部 1 1 2 に薬液シリンジ 2 0 0 が装填されていないことになる。

## 【 0 0 4 6 】

このとき、薬液注入装置 1 0 0 は、“シリンジを検出できませんでした。シリンジが適切に装着されているか確認して下さい。”などのガイダンスメッセージを液晶ディスプレイ 1 0 5 に表示出力するので(ステップ S 1 2)、これで薬液シリンジ 2 0 0 が装着されていないことが作業者に報知される。

## 【 0 0 4 7 】

また、前述のように係合爪 1 2 7 でピストンフランジ 2 0 4 を保持することなくピストン押圧部材 1 2 6 でピストン部材 2 0 2 が押圧されると、その圧力をロードセル 1 3 8 が検出することになる(ステップ S 5)。この場合、薬液シリンジ 1 0 0 は、駆動モータ 1 2 1 の駆動を停止し(ステップ S 1 1)、“ピストンを保持できませんでした。作業を最初からやり直してください。”などのガイダンスメッセージを液晶ディスプレイ 1 0 5 に表示出力するので(ステップ S 1 2)、これでピストン保持に失敗したことが作業者に報知される。

## 【 0 0 4 8 】

そして、前述のように係合爪 1 2 7 でピストンフランジ 2 0 4 が保持されてピストン押圧部材 1 2 6 が停止されると(ステップ S 6, S 7)、薬液注入装置 1 0 0 は、“ピストンの保持を完了しました。××キーを押すと注入を開始します。”などのガイダンスメッセージを液晶ディスプレイ 1 0 5 に表示出力するので(ステップ S 8)、これでピストン保持を完了したことが作業者に報知される。

## 【 0 0 4 9 】

そこで、作業者が薬液注入装置 1 0 0 に注入開始を操作パネル 1 0 4 で入力操作すると(ステップ S 9)、駆動モータ 1 2 1 の駆動が再開されてピストン押圧部材 1 2 6 が前進し、以下は従来と同様に被験者に薬液を注入する作業が実行される(ステップ S 1 0)。

## 【 0 0 5 0 】

なお、この注入作業では、ロードセル 1 3 8 の検出圧力から薬液の注入圧力が常時算出され、その注入圧力が所定の許容範囲を逸脱したときも、駆動モータ 1 2 1 の駆動が停止されてエラーガイダンスが液晶ディスプレイ 1 0 5 に表示出力される。

## 【 0 0 5 1 】

また、薬液注入装置 1 0 0 は、操作パネル 1 0 4 に吸引実行が入力操作されると、駆動モータ 1 2 1 の駆動を逆転させてピストン押圧部材 1 2 6 を後退させ、薬液シリンジ 2 0 0 に外部の補給タンク(図示せず)などから薬液を吸引させることもできる。

## 【 0 0 5 2 】

## [実施の形態の効果]

本形態の薬液注入装置 1 0 0 は、薬液シリンジ 2 0 0 のシリンダ部材 2 0 1 を注入ヘッド 1 1 0 で保持してピストン部材 2 0 2 をピストン押圧部材 1 2 6 で押圧するとき、ピストンフランジ 2 0 4 を係合爪 1 2 7 で保持したことをシートスイッチ 1 3 0 で検出するので、ピストンフランジ 2 0 4 が係合爪 1 2 7 で保持されていない状態でピストン押圧部材 1 2 6 がピストン部材 2 0 2 を押圧する不具合を防止することができる。

## 【 0 0 5 3 】

特に、本形態の薬液注入装置 1 0 0 では、ピストン部材 2 0 2 をピストン押圧部材 1 2 6 で押圧するとき、そのピストン押圧部材 1 2 6 に作用する圧力をロードセル 1 3 8 でも監視する。そして、シートスイッチ 1 3 0 が押圧を検出することなくロードセル 1 3 8 が異常圧力を検出すると、ピストン押圧部材 1 2 6 の動作を停止するので、ピストンフランジ 2 0 4 が係合爪 1 2 7 で保持されていない

状態でピストン押圧部材 1 2 6 がピストン部材 2 0 2 を押圧する不具合を、自動的に確実に防止することができる。

【 0 0 5 4 】

しかも、ピストンフランジ 2 0 4 が係合爪 1 2 7 で保持されたことを、ピストン押圧部材 1 2 6 の前面に配置したシートスイッチ 1 3 0 がピストン部材 2 0 2 の後面で押圧されることで検出するので、この検出を簡単な構造で良好に実現することができる。

【 0 0 5 5 】

なお、このような構造ではピストン部材 2 0 2 の後面がピストン押圧部材 1 2 6 の前面に適正に当接しないと、シートスイッチ 1 3 0 の検出精度が低下することになる。しかし、本形態の薬液注入装置 1 0 0 では、ピストン押圧部材 1 2 6 のガイド部材 1 2 8 がピストンフランジ 2 0 4 を適正な位置に誘導するので、シートスイッチ 1 3 0 の検出精度を良好に確保することができる。

【 0 0 5 6 】

しかも、本形態の薬液注入システムでは、ピストンフランジ 2 0 4 を係合爪 1 2 7 で保持したことを検出するための機構が薬液注入装置 1 0 0 で完結しているので、薬液シリンジ 2 0 0 に特別の工夫を追加する必要がなく、既存の市販製品の薬液シリンジ 2 0 0 を使用することができる。

【 0 0 5 7 】

〔実施の形態の変形例〕

本発明は上記形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で各種の変形を許容する。例えば、上記形態では注入ヘッド 1 1 0 に薬液シリンジ 2 0 0 が 1 個だけ装填される薬液注入装置 1 0 0 を例示したが、一従来例として例示したように、複数の薬液シリンジ 2 0 0 が装填される薬液注入装置(図示せず)も可能である。

【 0 0 5 8 】

また、上記形態では保持検出手段としてピストン押圧部材 1 2 6 の前面に配置したシートスイッチ 1 3 0 によりピストン部材 2 0 2 の圧接の有無を 2 値で検出することを例示したが、例えば、シートセンサ(図示せず)によりピストン部材 2

02の圧接の圧力をアナログ検出することも可能である。

【0059】

さらに、上記形態ではピストン押圧部材126の前面に保持検出手段として専用のシートスイッチ130を配置することを例示したが、図7に例示するように、ピストン押圧部材401の前面に保持検出手段として市販のスイッチデバイス402やセンサデバイス(図示せず)を装着することも可能である。

【0060】

このようなスイッチデバイス402は、図8に示すように、部材支持手段となるスイッチ本体403、変位検出部材404、部材付勢手段であるコイルスプリング405、後退検出手段である一对の電極端子406、407、等を有しており、ピストン部材202の後面が圧接される変位検出部材404が、スイッチ本体403で前後方向に変位自在に支持されており、コイルスプリング405で前方に付勢されている。

【0061】

一对の電極端子406、407は離反した状態で前後方向に対向しており、変位検出部材404は前方の電極端子406に対向する凸部408が後面に形成されている。このため、変位検出部材404が所定位置まで後退すると、その凸部408に押圧されることで電極端子406、407が短絡する。上述のようなスイッチデバイス402をピストン押圧部材401に装着した薬液注入装置(図示せず)では、ピストンフランジ204に係合爪127で保持されたことを市販部品を使用した簡単な構造で検出することができる。

【0062】

また、上記形態ではピストンフランジ204を適切な位置にガイドするため、ピストン押圧部材126の下部から前方に突出したガイド部材128を形成しておくことを例示したが、例えば、ピストン部材の後面とピストン押圧部材の前面とに相互に係合する凹凸を形成しておくことも可能である。

【0063】

さらに、このような凹凸構造とスイッチデバイス402とを組み合わせることにより、図9に示すように、ピストン部材211の後面中央に凸部212を形成

しておき、ピストン押圧部材 4 1 1 の前面中央に凹部 4 1 2 を形成しておき、この凹部 4 1 2 にスイッチデバイス 4 0 2 を配置することも可能である。

#### 【0064】

この場合、ピストン押圧部材 4 1 1 に対してピストン部材 2 1 1 を適正な位置にガイドすることができ、このガイドのための構造を利用してスイッチデバイス 4 0 2 を確実に作動させることができる。なお、ピストン押圧部材 4 1 1 に対してピストン部材 2 1 1 を適正な位置にガイドするためには、上述の凸部 2 1 2 および凹部 4 1 2 は円錐状のテーパ形状とすることが好適である。

#### 【0065】

また、図 1 0 (a) に示すように、ピストン部材 2 2 1 の後面中央に凹部 2 2 2 を形成しておき、ピストン押圧部材 4 2 1 の前面中央に凸部としてスイッチデバイス 4 0 2 を配置することも可能であり、図 1 0 (b) に示すように、ピストン押圧部材 4 2 2 の前面中央に変位検出部材 4 0 4 が凸部となるようにスイッチデバイス 4 0 2 を装着することも可能である。

#### 【0066】

さらに、保持検出手段として図 8 に例示したスイッチデバイス 4 0 2 では、離反している一对の電極端子 4 0 6, 4 0 7 を後退検出手段として変位検出部材 4 0 4 の後退により短絡させる構造を例示したが、その内部構造は各種に変形可能である。

#### 【0067】

例えば、図 1 1 に例示するスイッチデバイス 4 3 1 では、後退検出手段としてスイッチ本体 4 0 3 に装着された一对の電極端子 4 3 2, 4 3 3 が弾発的に短絡しており、これが後退する変位検出部材 4 0 4 の凸部 4 0 8 の突入より離反される。

#### 【0068】

また、図 1 2 に例示するスイッチデバイス 4 9 1 では、後退検出手段としてスイッチ本体 4 9 2 の前部後面に装着された一对の電極端子 4 9 3, 4 9 4 に、導電性の変位検出部材 4 9 5 が短絡しており、この変位検出部材 4 9 5 が後退すると一对の電極端子 4 9 3, 4 9 4 から離反する。

## 【 0 0 6 9 】

また、図 1 3 に例示するスイッチデバイス 4 4 1 では、変位検出部材 4 4 2 の後面に導電部材 4 4 3 が装着されており、左右や上下に離反している一对の電極端子 4 4 4, 4 4 5 が、後退する変位検出手段 4 4 2 の導電部材 4 4 3 により短絡される。

## 【 0 0 7 0 】

さらに、図 1 4 に例示するスイッチデバイス 4 5 1 では、変位検出部材 4 5 2 の後面に反射板 4 5 3 が装着されており、スイッチ本体 4 0 3 に波動測距手段として装着されている光学測距素子 4 5 4 が、反射板 4 5 3 までの距離を波動である可視光線や赤外線などの光線で光学測量する。

## 【 0 0 7 1 】

なお、変位検出部材 4 5 2 の後面が反射面として良好な特性を発生するならば、上述の反射板 4 5 3 は省略可能である。また、上述の光学測距素子 4 5 4 を波動測距手段である超音波測距素子に置換し、変位検出部材 4 5 2 までの距離を波動である超音波で測量させることも可能である。

## 【 0 0 7 2 】

また、図 1 5 に例示するスイッチデバイス 4 6 1 では、レーザ光線などのコリメートなビーム光を所定角度に出射する発光素子 4 6 2 と、ビーム光が所定角度で入射される受光素子 4 6 3 と、がスイッチ本体 4 0 3 に装着されており、変位検出部材 4 5 2 が所定位置まで後退したときに、発光素子 4 6 2 から出射されて反射板 4 5 3 で反射されたビーム光が受光素子 4 6 3 に入射する。

## 【 0 0 7 3 】

さらに、図 1 6 に例示するスイッチデバイス 4 7 1 では、スイッチ本体 4 0 3 に装着された発光素子 4 7 2 と受光素子 4 7 3 とが対向しており、発光素子 4 7 2 から出射されて受光素子 4 7 3 に入射するビーム光を、後退する変位検出部材 4 0 4 の凸部 4 0 8 が遮断する。

## 【 0 0 7 4 】

また、図 1 7 に例示するスイッチデバイス 4 8 1 では、変位検出部材 4 8 2 の後面にマグネット 4 8 3 が装着されており、このマグネット 4 8 3 を検出するホ

ール素子 4 8 4 がスイッチ本体 4 0 3 に装着されている。なお、上述した各種のスイッチデバイスでは、例えば、スイッチ本体 4 0 3 に凸部 4 0 8 が形成されていて変位検出部材 4 0 4 に電極端子 4 0 6, 4 0 7 が装着されているなど、変位検出部材に位置する構成要素とスイッチ本体に位置する構成要素とを反対とすることも可能である。

## 【 0 0 7 5 】

上述した各種のスイッチデバイスは、何れも変位検出部材が所定位置まで後退したことを検出できるので、特別な工夫のない既存の薬液シリンジ 2 0 0 のピストン部材 2 0 2 が圧接されたことを検出できる。しかし、上述した各種のスイッチデバイスの内部構造を、薬液シリンジ 2 0 0 のピストン部材 2 0 2 とピストン押圧部材 1 2 6 とに展開することも可能である。

## 【 0 0 7 6 】

例えば、図 8 に例示したスイッチデバイス 4 0 2 の凸部 4 0 8 をピストン部材 2 0 2 の後面に形成するとともに、電極端子 4 0 6, 4 0 7 をピストン押圧部材 1 2 6 の前面に配置することも可能であり、図 1 1 の電極端子 4 3 2, 4 3 3 をピストン押圧部材 1 2 6 の前面に配置することも可能である。

## 【 0 0 7 7 】

また、図 1 3 の導電部材 4 4 3 をピストン部材 2 0 2 の後面に形成するとともに、電極端子 4 4 4, 4 4 5 をピストン押圧部材 1 2 6 の前面に配置することも可能である。図 1 4 の反射板 4 5 3 をピストン部材 2 0 2 の後面に形成するとともに、光学測距素子 4 5 4 または図 1 5 の発光／受光素子 4 6 2, 4 6 3 をピストン押圧部材 1 2 6 の前面に配置することも可能である。

## 【 0 0 7 8 】

図 1 6 の凸部 4 0 8 をピストン部材 2 0 2 の後面に形成するとともに、発光／受光素子 4 7 2, 4 7 3 をピストン押圧部材 1 2 6 の前面に配置することも可能である。図 1 7 のマグネット 4 8 3 をピストン部材 2 0 2 の後面に形成するとともに、ホール素子 4 8 4 をピストン押圧部材 1 2 6 の前面に配置することも可能である。

## 【 0 0 7 9 】



さらに、上述した電極端子 4 4 4, 4 4 5 などをピストン押圧部材 1 2 6 の前面に露出させておくことに弊害がある場合には、図 9 に例示したように、ピストン押圧部材 1 2 6 の凹部 4 1 2 の内部に電極端子 4 4 4, 4 4 5 などを配置することが好適である。

#### 【 0 0 8 0 】

また、上記形態では保持検出手段として専用のハードウェアであるシートスイッチ 1 3 0 をピストン押圧部材 1 2 6 の前面に配置することを例示したが、既存のハードウェアを変更することなくソフトウェアの変更で保持検出手段を実現することも不可能ではない。

#### 【 0 0 8 1 】

例えば、薬液注入装置 1 0 0 は、前述のように注入薬液の異常圧力を検出するため、図 1 8 に示すように、ピストン押圧部材 1 2 6 とスライドロッド 1 2 2 との連結位置などにロードセル 1 3 8 が内蔵されている。ピストン押圧部材 1 2 6 の前進により係合爪 1 2 7 がピストンフランジ 2 0 4 に当接してから保持するときもロードセル 1 3 8 の検出圧力は変化するので、この圧力変化から係合爪 1 2 7 がピストンフランジ 2 0 4 を保持したことを検出することは可能である。

#### 【 0 0 8 2 】

なお、この場合は検出精度を向上させるため、係合爪 1 2 7 がピストンフランジ 2 0 4 に当接してから保持するまでの圧力の変化パターンをデータ登録しておき、ロードセル 1 3 8 が検出する圧力の変化をパターン認識することで、係合爪 1 2 7 がピストンフランジ 2 0 4 を保持したことを検出することが好適である。

#### 【 0 0 8 3 】

また、上述のロードセル 1 3 8 の検出圧力の変化パターンを経時グラフとして液晶ディスプレイ 1 0 5 にリアルタイムに表示出力することで、係合爪 1 2 7 がピストンフランジ 2 0 4 を保持したことを作業者に目視でも確認させることも可能である。

#### 【 0 0 8 4 】

なお、薬液の注入時にも、上述のような圧力表示を実行すれば、異常圧力の発生過程なども作業者に確認させることが可能である。さらに、このような圧力表

示を実行する専用の小型のディスプレイパネル(図示せず)を注入ヘッド110に並設することで、より操作性を向上させることも可能である。

【0085】

また、上記形態では係合爪127がピストンフランジ204を保持したことを検出するため、保持検出手段であるシートスイッチ130でピストン押圧部材126の前面にピストン部材202の後面が圧接されたことを検出することを例示した。

【0086】

しかし、図19に例示するピストン押圧部材501のように、両側部の外面に保持検出手段として一对のスイッチデバイス502を配置し、これらのスイッチデバイス502で一对の係合爪127が閉止された初期位置から両側に開放されて閉止されたことを検出することでも、係合爪127がピストンフランジ204を保持したことを検出することが可能である。

【0087】

さらに、この場合の検出精度を向上させるため、例えば、スイッチデバイス502が係合爪127の開閉のみを2値で検出するならば、係合爪127の開放から閉止までの時間をデータ登録しておき、スイッチデバイス502の検出時間と比較することが好適である。

【0088】

なお、上述のスイッチデバイス502としても、前述したシートスイッチ130や各種のスイッチデバイス402等の構造を適用することが可能であり、例えば、上述のスイッチデバイス502をアナログ検出のセンサデバイス(図示せず)に換装することも可能である。

【0089】

この場合、係合爪127の開閉動作をアナログ検出できるので、例えば、係合爪127の開閉量の変化パターンをデータ登録しておくことで、一对の係合爪127が閉止された初期位置から両側に開放されて閉止されたことを、パターン認識により確実に検出することが可能である。

【0090】

また、図 2 0 に例示するように、多数のシート状のタッチスイッチをテープ状に建設したスイッチデバイス 5 1 1 を保持検出手段としてピストン押圧部材 1 2 6 の両側に配置し、そのスイッチデバイス 5 1 1 で係合爪 1 2 7 の開閉を検出することも可能である。

#### 【 0 0 9 1 】

この場合、スイッチデバイス 5 1 1 は、その長手方向の何れの位置でも押圧を検出できるので、ピストン押圧部材 1 2 6 がピストン部材 2 0 2 を保持する位置が前後しても、これを良好に検出することが可能である。しかも、可動機構であるピストン押圧部材 1 2 6 に保持検出手段を増設する必要がないので、その構造が簡単で生産性が良好である。なお、このようなスイッチデバイス 5 1 1 としては、株式会社東京センサの“テープスイッチ(登録商標)”などがある。

#### 【 0 0 9 2 】

さらに、図 2 1 に例示するように、開放された一对の係合爪 1 2 7 で遮断される位置に光線を個々に出射する位置に一对の発光素子 5 2 1 を配置するとともに、係合爪 1 2 7 で遮断されていないときの光線を個々に検出する位置に一对の受光素子 5 2 2 を配置することでも、係合爪 1 2 7 の開閉を検出することが可能である。

#### 【 0 0 9 3 】

この場合も、ピストン押圧部材 1 2 6 がピストン部材 2 0 2 を保持する位置が前後しても、これを良好に検出することができ、可動機構であるピストン押圧部材 1 2 6 に保持検出手段を増設する必要がないので、その構造が簡単で生産性が良好である。

#### 【 0 0 9 4 】

さらに、上述した複数種類の保持検出手段を組み合わせることで、係合爪 1 2 7 でピストンフランジ 2 0 4 が保持されたことを検出する精度を向上させることも可能である。例えば、ロードセル 1 3 8 で圧力変化を検出するとともに、スイッチデバイス 5 0 2 で係合爪 1 2 7 の開閉を検出すれば、その検出タイミングが整合しているかまで判定することで、係合爪 1 2 7 でピストンフランジ 2 0 4 が保持されたことを良好な精度で検出できる。

【 0 0 9 5 】

【発明の効果】

本発明の薬液注入システムでは、薬液シリンジのシリンダ部材をシリンダ保持機構で保持してピストン部材をピストン押圧部材で押圧する薬液注入装置が、ピストンフランジに係合爪で保持したことを検出できるので、例えば、ピストンフランジが係合爪で保持されていない状態でピストン押圧部材が駆動される不具合を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態の薬液注入装置のピストン押圧部材の部分を示す斜視図である。

【図 2】

薬液注入装置の注入ヘッドに薬液シリンジを装着する状態を示す斜視図である。

【図 3】

薬液注入装置の外観を示す斜視図である。

【図 4】

透視画像装置である C T スキャナの外観を示す斜視図である。

【図 5】

薬液注入装置の回路構造を示すブロック図である。

【図 6】

薬液注入装置の処理動作を示すフローチャートである。

【図 7】

第 1 の変形例のピストン押圧部材の部分を示す横断平面図である。

【図 8】

第 1 の変形例の保持検出手段であるスイッチデバイスの内部構造を示す横断平面図である。

【図 9】

第 2 の変形例のスイッチデバイスの内部構造を示す横断平面図である。

【図 1 0】

第 3 および第 4 の変形例のスイッチデバイスの内部構造を示す横断平面図である。

【図 1 1】

第 4 の変形例のピストン押圧部材の部分を示す横断平面図である。

【図 1 2】

第 5 の変形例のピストン押圧部材の部分を示す横断平面図である。

【図 1 3】

第 6 の変形例のピストン押圧部材の部分を示す横断平面図である。

【図 1 4】

第 7 の変形例のピストン押圧部材の部分を示す横断平面図である。

【図 1 5】

第 8 の変形例のピストン押圧部材の部分を示す横断平面図である。

【図 1 6】

第 9 の変形例のピストン押圧部材の部分を示す横断平面図である。

【図 1 7】

第 1 0 の変形例のピストン押圧部材の部分を示す横断平面図である。

【図 1 8】

第 1 1 の変形例のピストン押圧部材の部分を示す横断平面図である。

【図 1 9】

第 1 2 の変形例のピストン押圧部材の部分を示す横断平面図である。

【図 2 0】

第 1 3 の変形例のピストン押圧部材の部分を示す横断平面図である。

【図 2 1】

第 1 4 の変形例のピストン押圧部材の部分を示す横断平面図である。

【図 2 2】

一従来例の薬液注入装置に薬液シリンジを装着する状態を示す斜視図である。

【図 2 3】

ピストン押圧部材の部分を示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 0 0 薬液注入装置
- 1 1 2 シリンダ保持機構である凹部
- 1 2 6, 4 0 1, 5 0 1 ピストン押圧部材
- 1 2 7 係合爪
- 1 2 8 ガイド部材
- 1 3 0 保持検出手段であるシートスイッチ
- 1 3 8 ロードセル
- 2 0 0 薬液シリンジ
- 2 0 1 シリンダ部材
- 2 0 2 ピストン部材
- 2 1 2 凹凸である凸部
- 2 2 2 凹凸である凹部
- 3 0 0 透視撮像装置であるＣＴスキャナ
- 4 0 2, 4 3 1, 4 4 1, 4 5 1, 保持検出手段であり凸部ともなるスイッチデバイス
- 4 0 3 部材支持手段となるスイッチ本体
- 4 0 4, 4 4 2, 4 5 2, 4 8 2 凸部ともなる変位検出部材
- 4 0 5 部材付勢手段であるコイルスプリング
- 4 0 6, 4 0 7, 4 3 2, 4 3 3, 4 4 4, 4 4 5 後退検出手段である電極端子
- 4 0 8 凸部
- 4 1 2 凹凸である凹部
- 4 4 3 導電部材
- 4 5 3 反射板
- 4 5 4 後退検出手段である光学測距素子
- 4 6 2, 4 7 2, 5 2 1 発光素子
- 4 6 3, 4 7 3, 5 2 2 受光素子

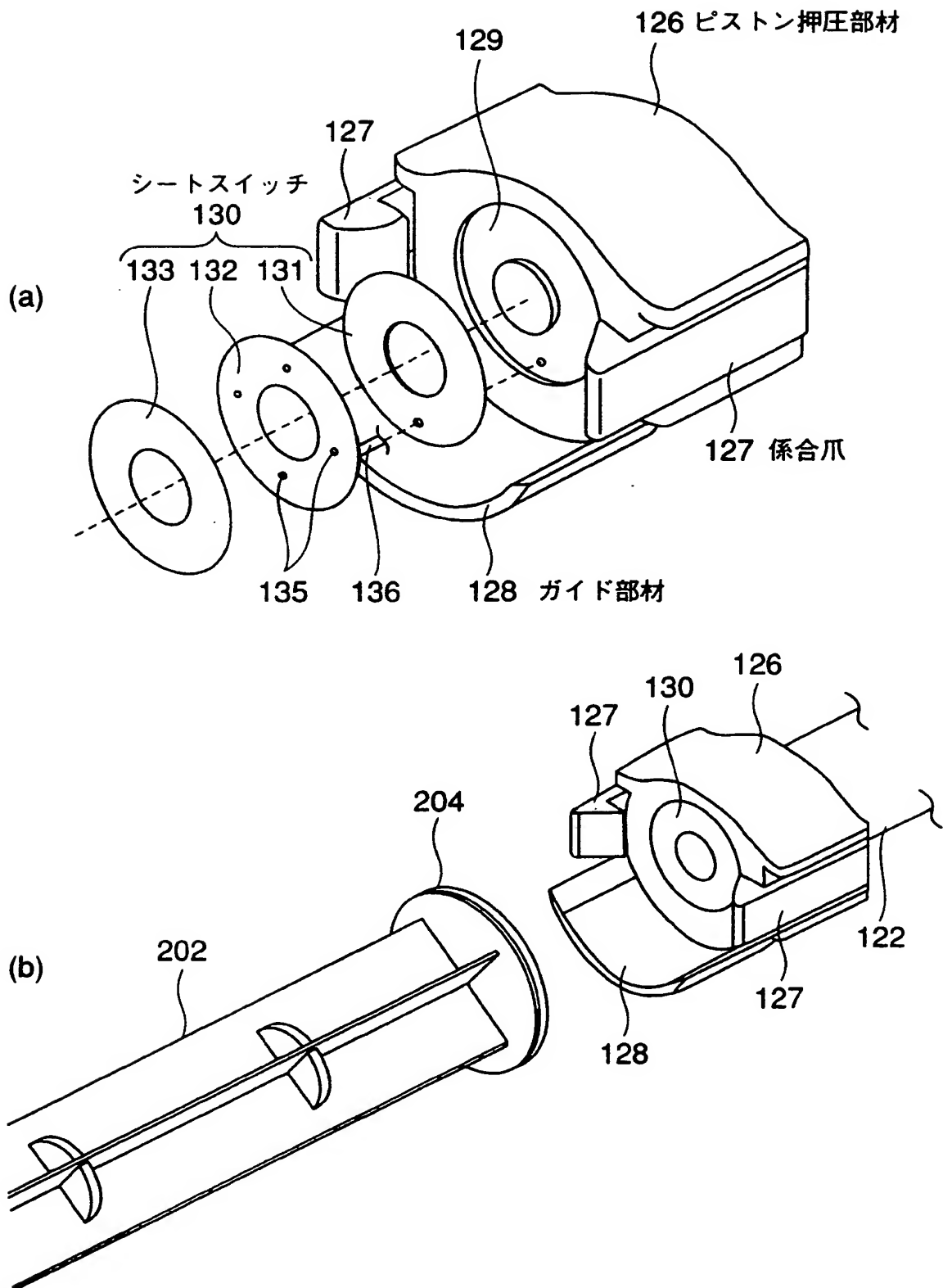
4 8 3      マグネット

4 8 4      後退検出手段であるホール素子

5 0 2, 5 1 1      保持検出手段であるスイッチデバイス

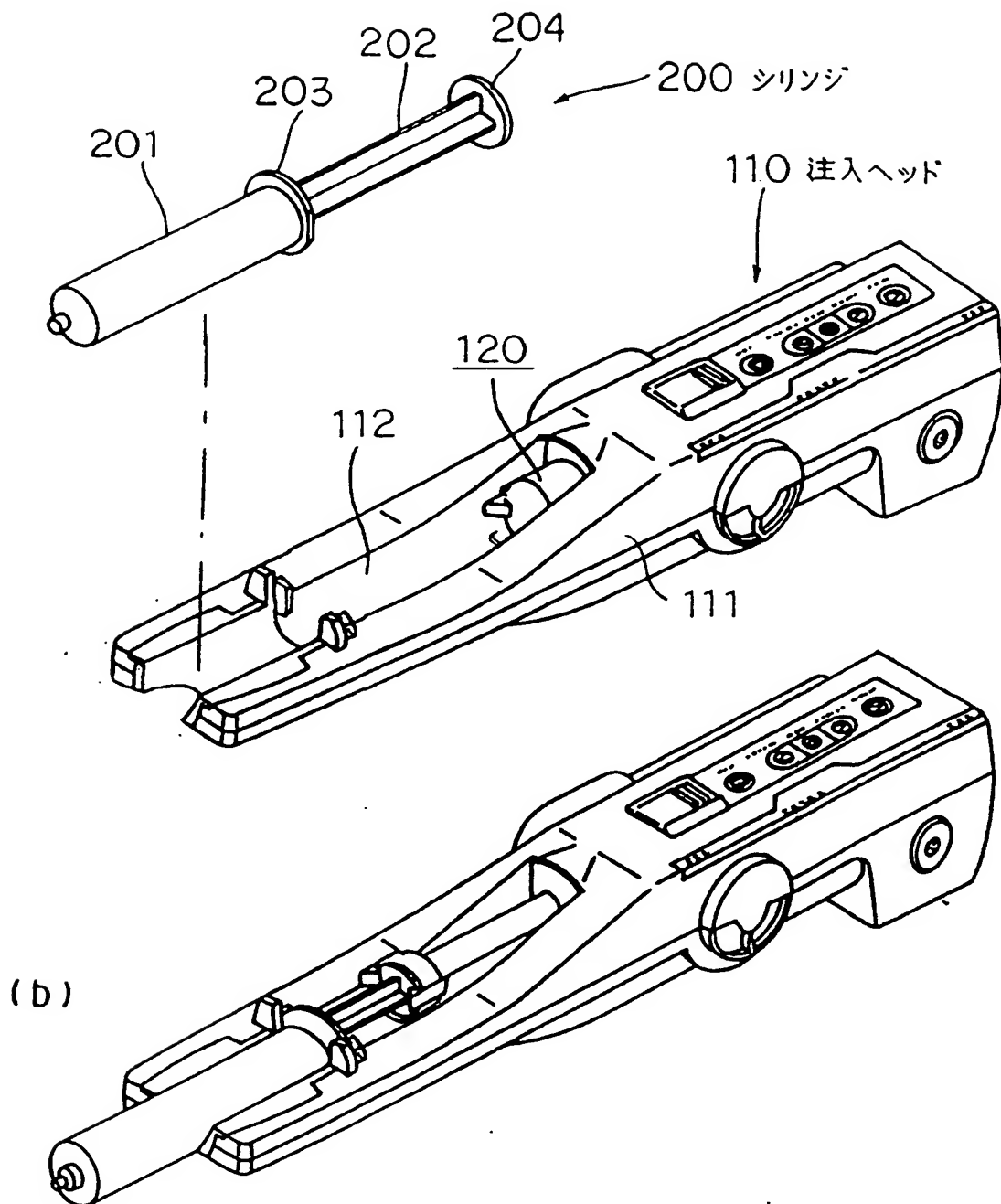
【書類名】 図面

【図 1】

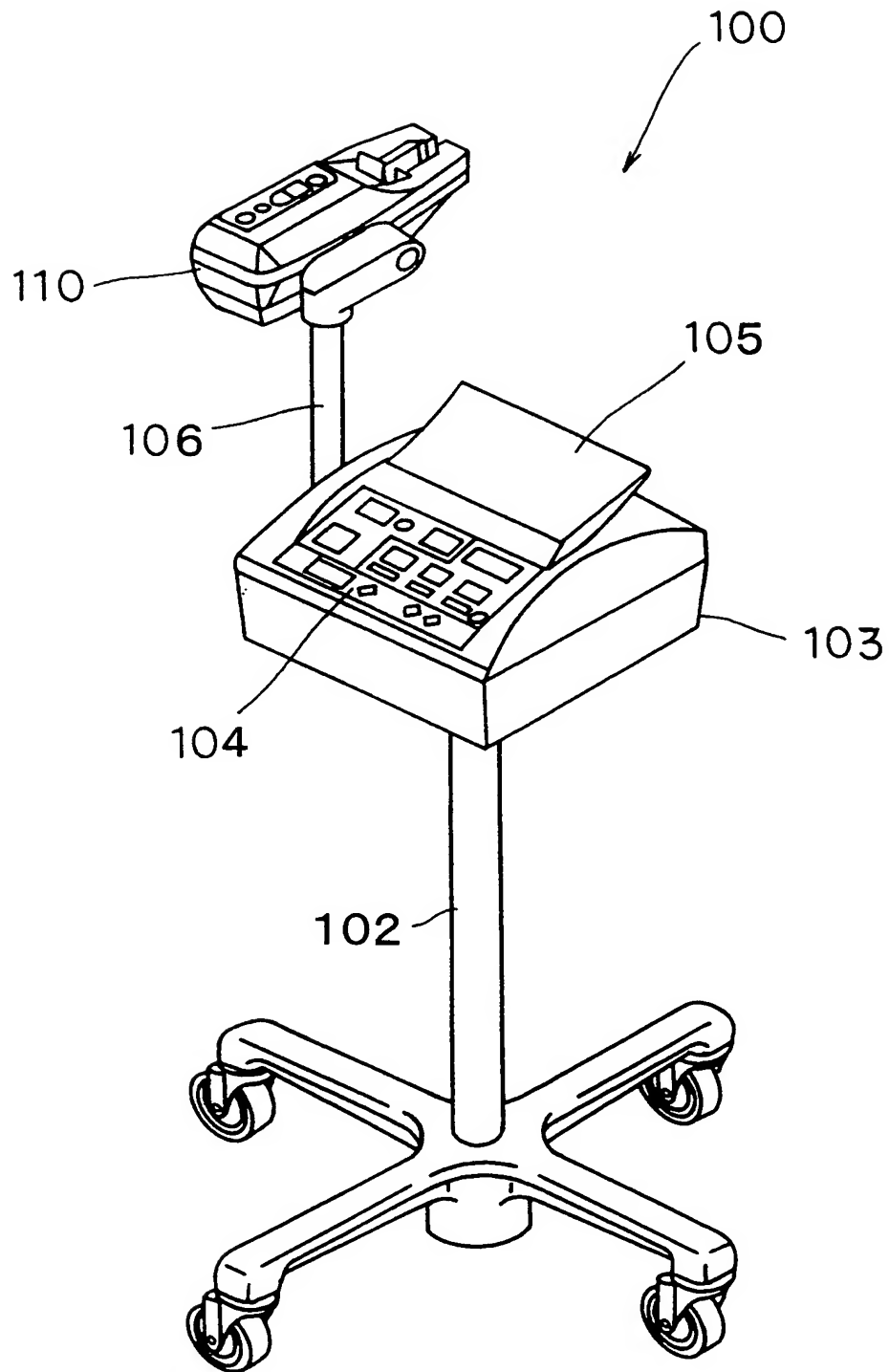




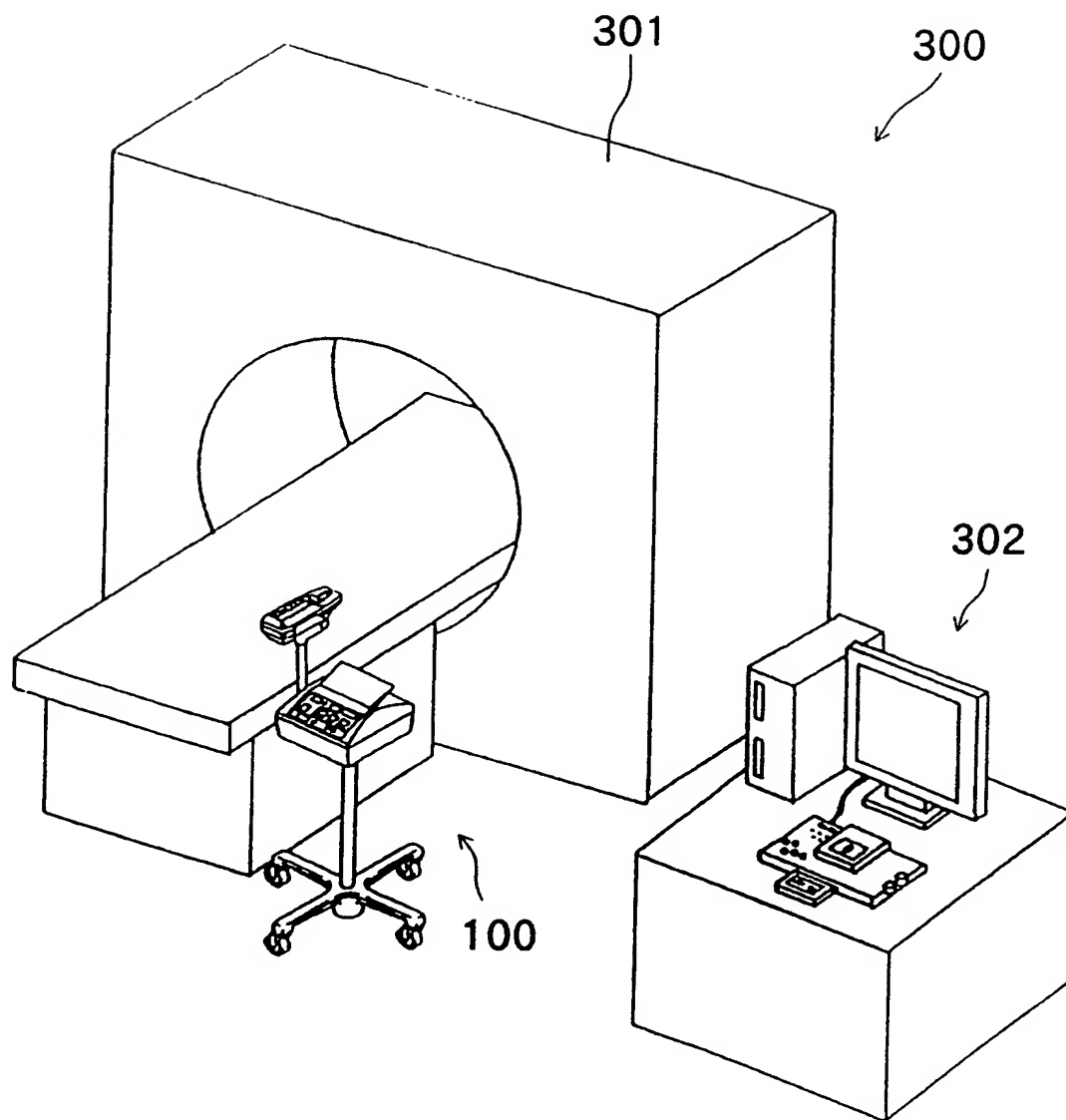
【図 2】



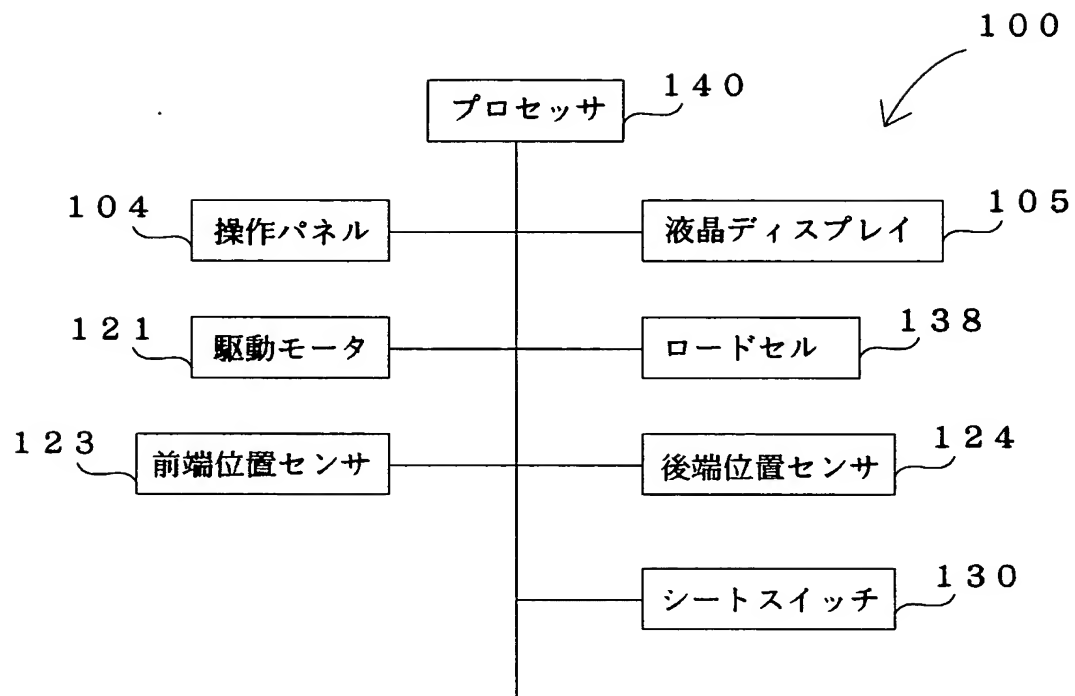
【図 3】



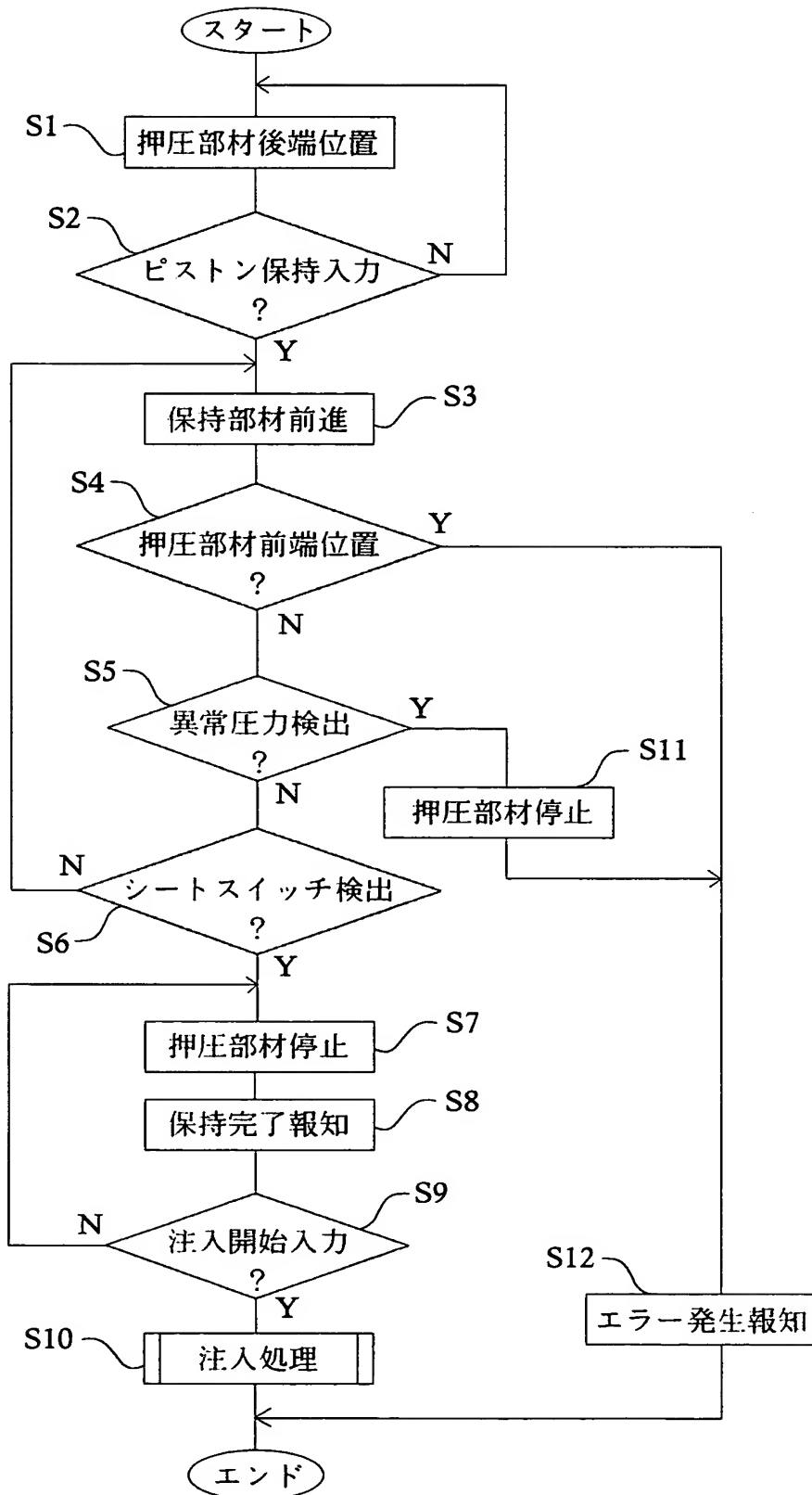
【 図 4 】



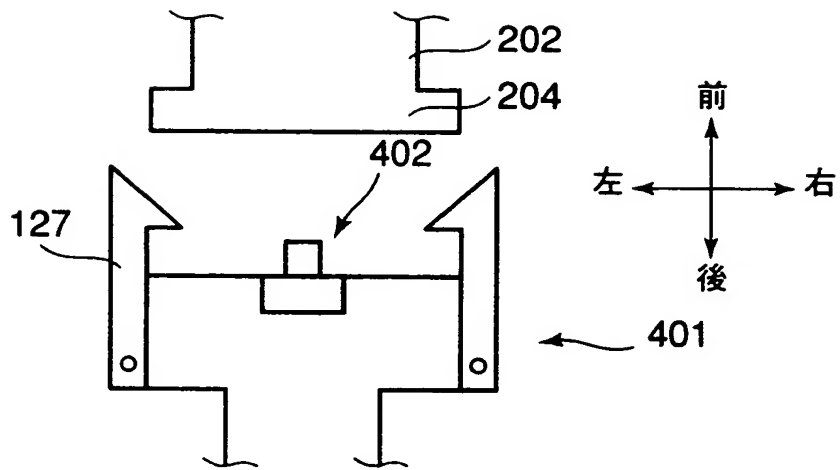
【図 5】



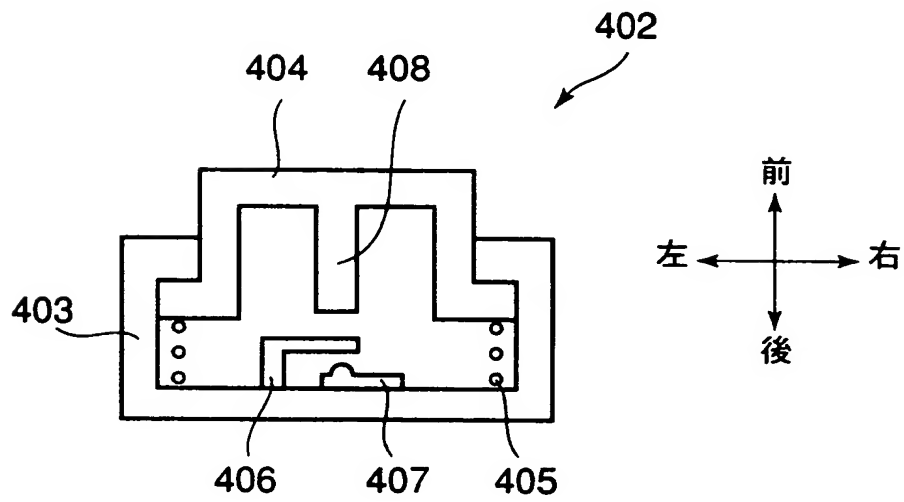
【図 6】



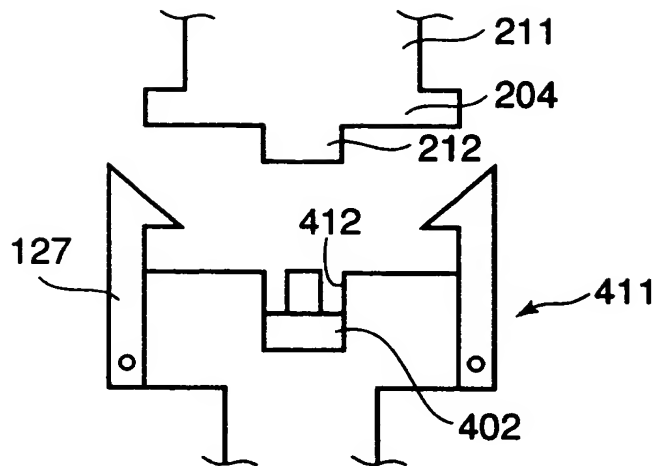
【図 7】



【図 8】



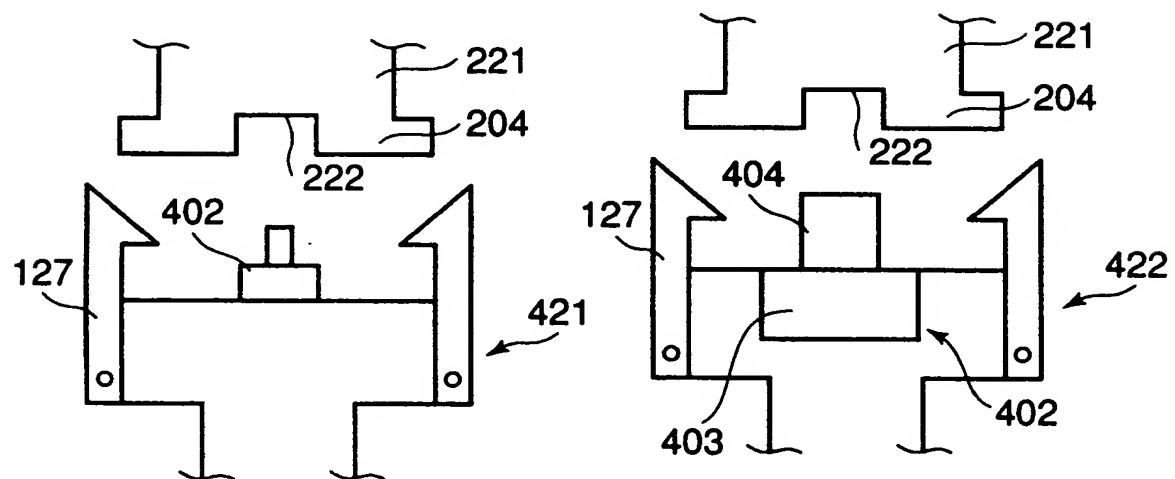
【図 9】



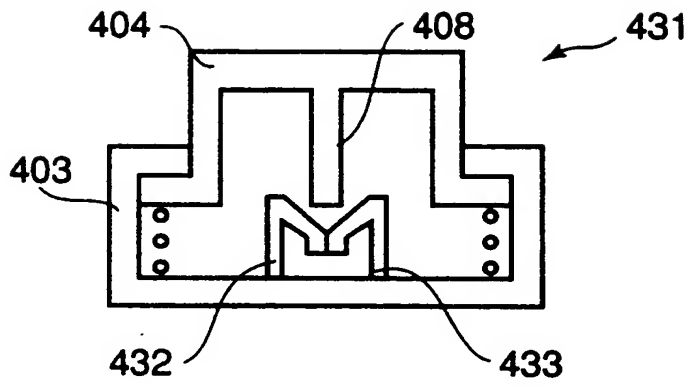
【図 1 0】

(a)

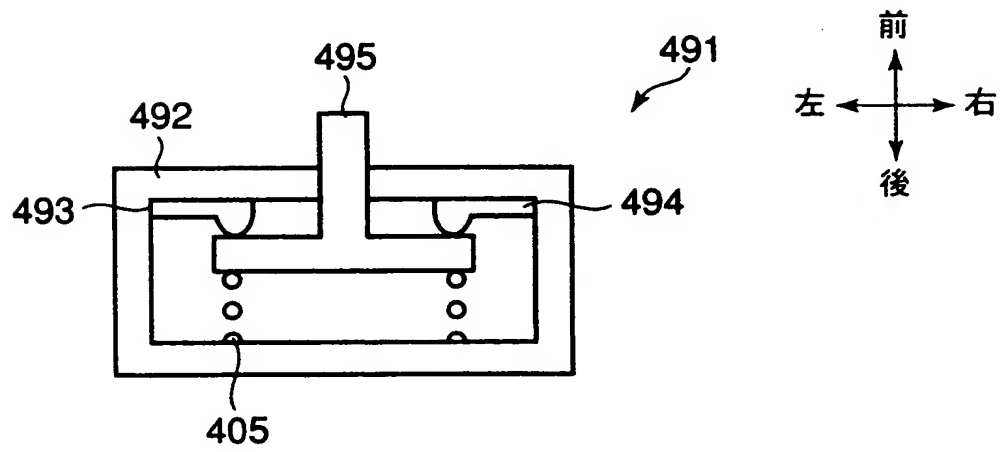
(b)



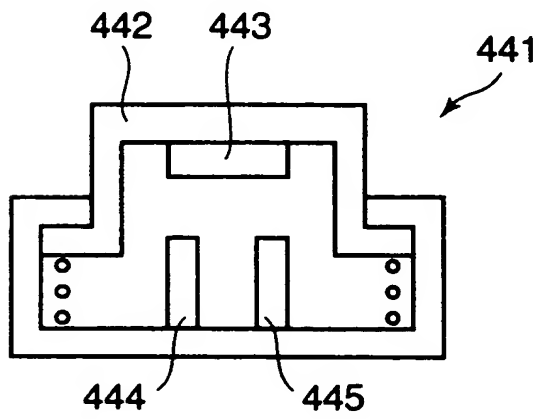
【図 1 1】



【図 1 2】

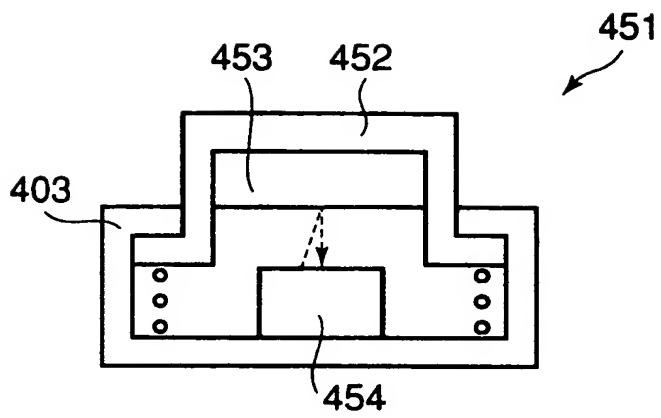


【図 1 3】

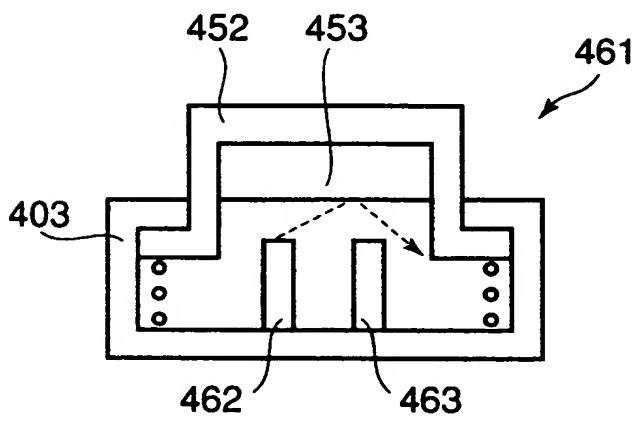




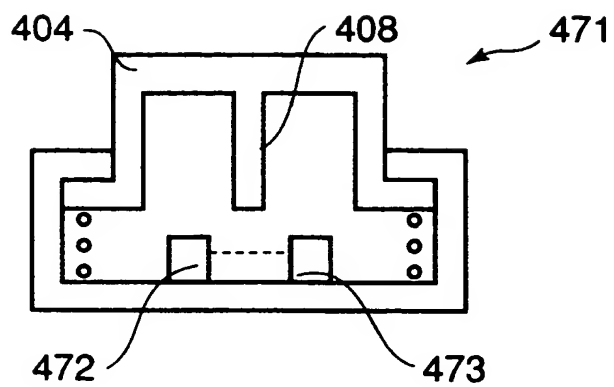
【図 1 4】



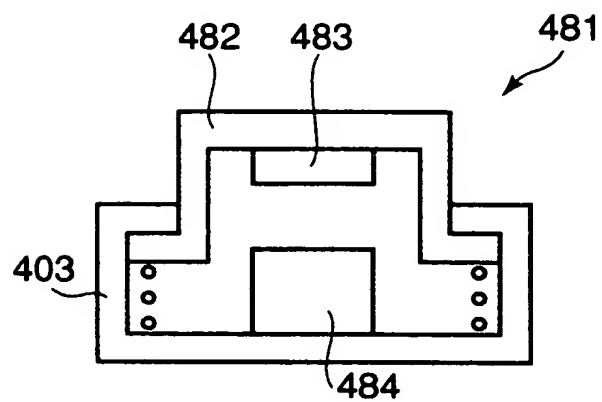
【図 1 5】



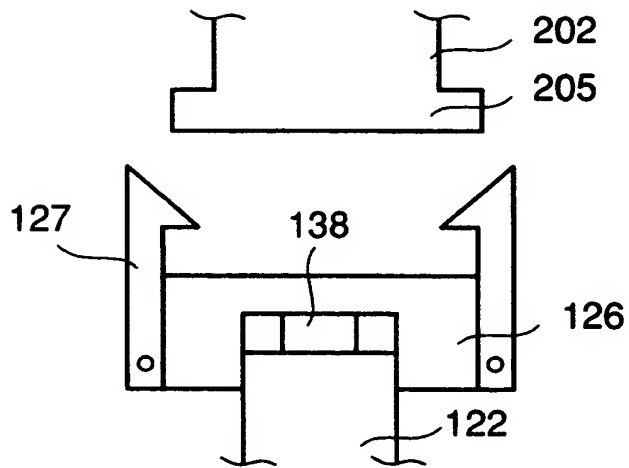
【図 1 6】



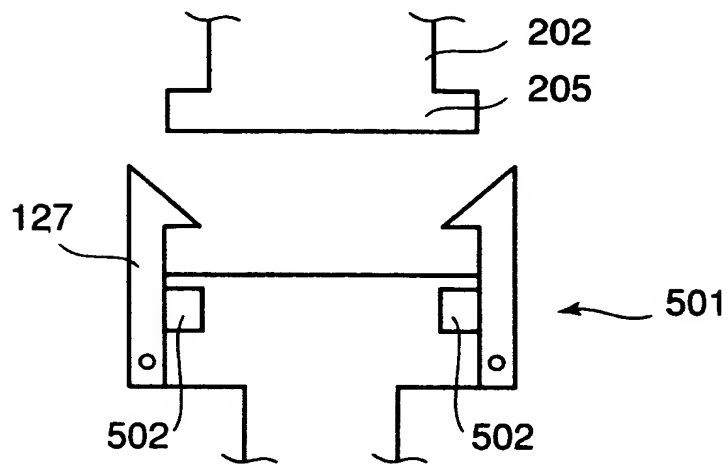
【図 1 7】



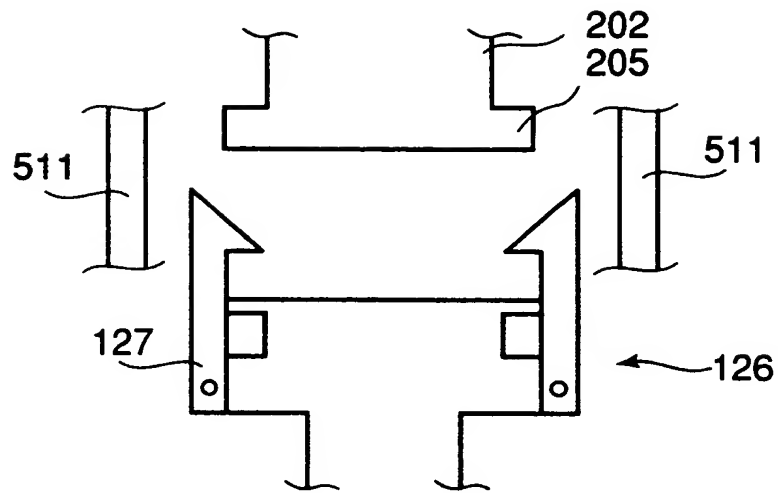
【図 1 8】



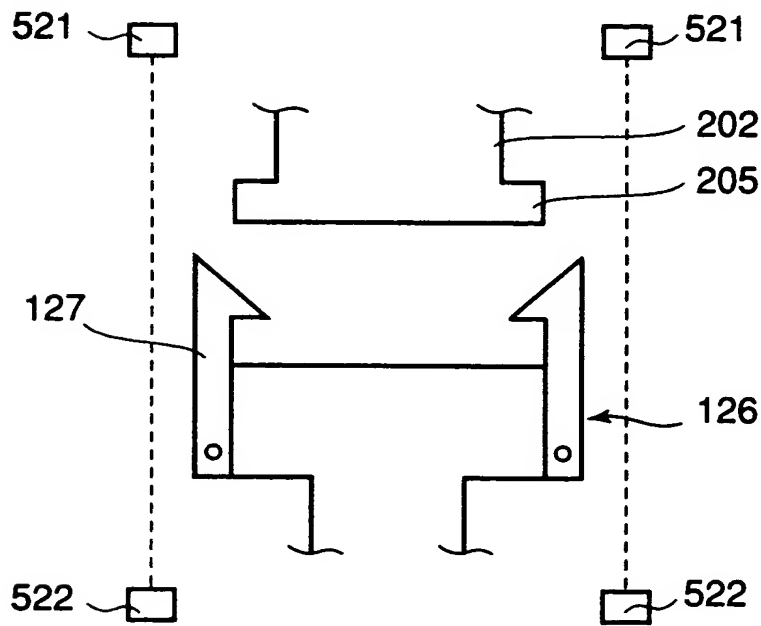
【図 1 9】



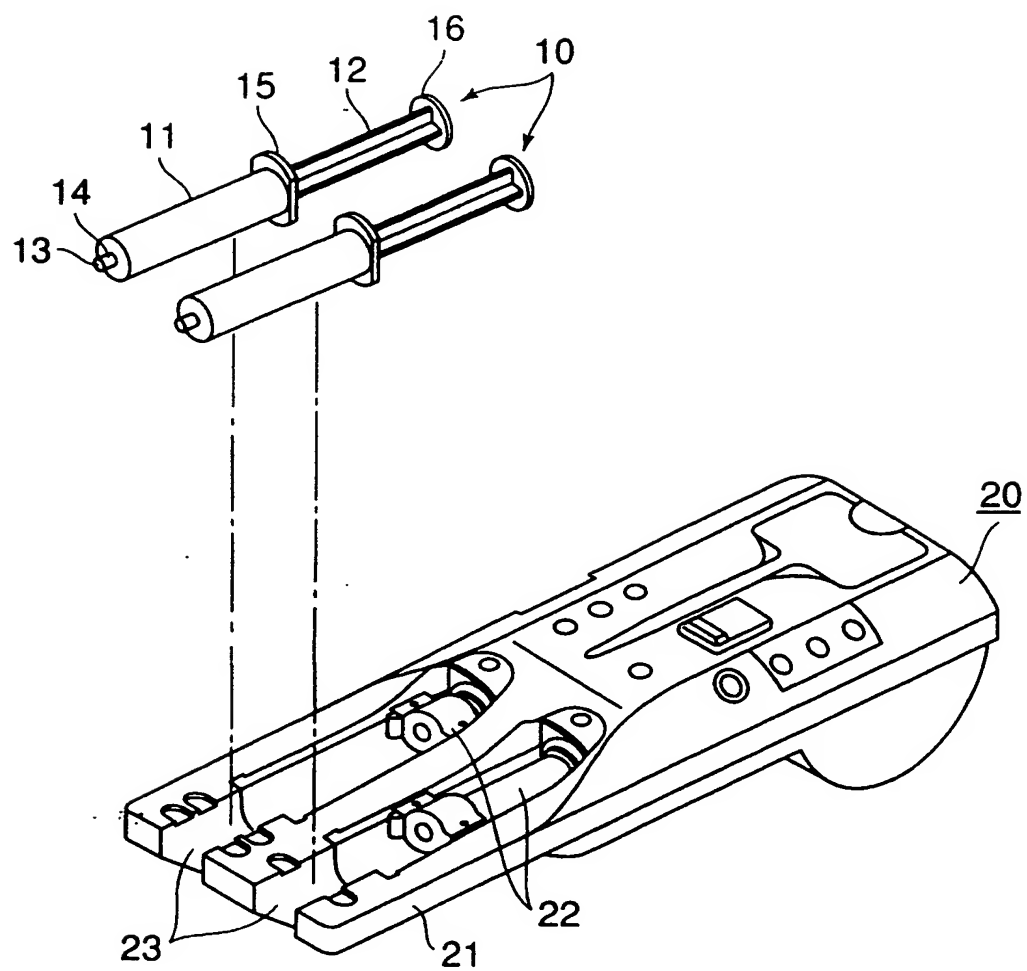
【図 2 0】



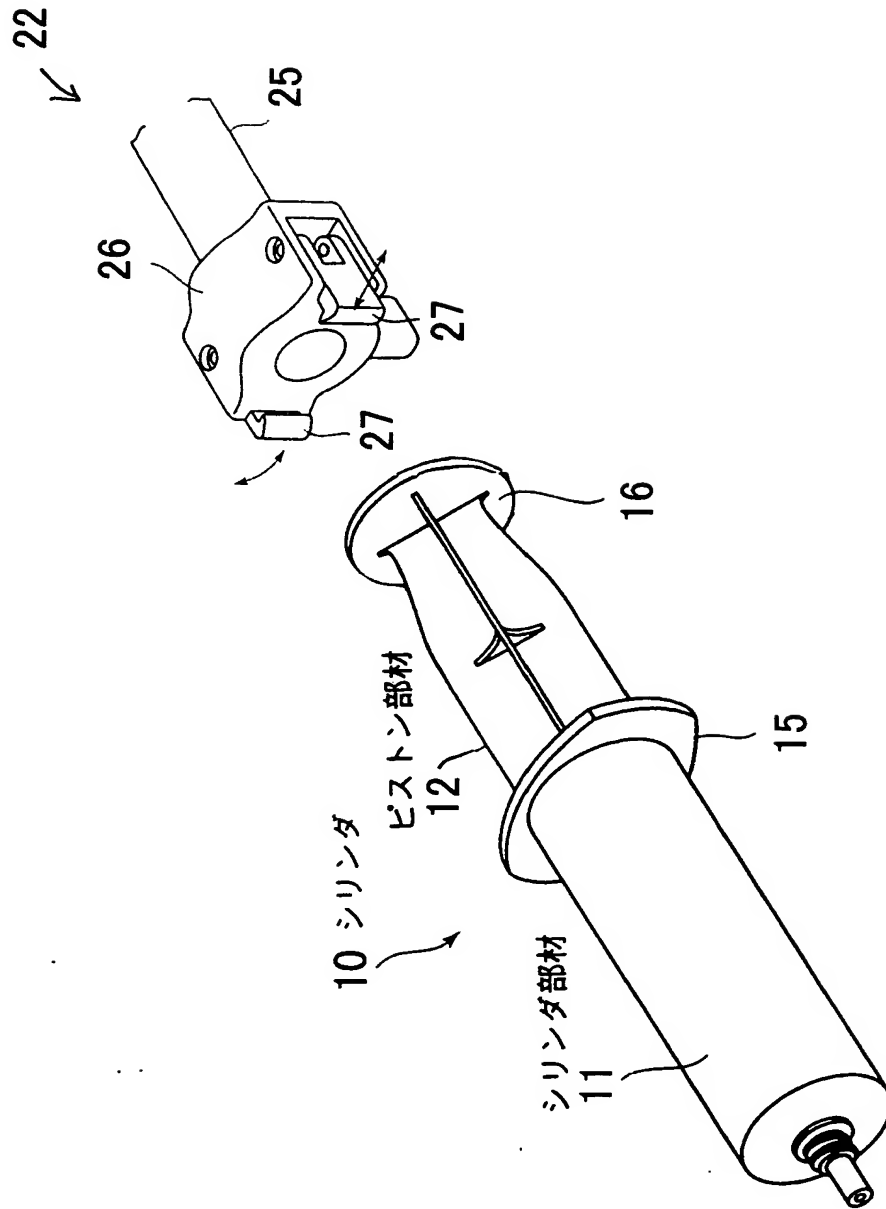
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 23】



【書類名】                    要約書

【要約】

【課題】    薬液シリンジのピストン部材が保持されていない状態でピストン押圧部材が駆動される不具合などを防止できる薬液注入装置を提供する。

【解決手段】    ピストン押圧部材 1 2 6 の前面に配置された保持検出手段 1 3 0 でピストン部材 2 0 2 の圧接を検出することなどで、ピストンフランジ 2 0 4 を係合爪 1 2 7 が保持したことを検出するので、ピストンフランジ 2 0 4 が保持されていない状態でピストン押圧部材 1 2 6 が駆動されることなどを防止できる。

【選択図】    図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [391039313]

1. 変更年月日 2000年 3月 8日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都文京区本郷2丁目27番20号  
氏 名 株式会社根本杏林堂